

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-224746

(43)Date of publication of application : 21.08.1998

(51)Int.Cl. H04N 7/00  
H04L 1/08  
H04N 7/24

(21)Application number : 09-036994 (71)Applicant : KOKUSAI ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 05.02.1997 (72)Inventor : HIRATA SHINICHI  
ARAYASHIKI AKIFUMI  
OYAMADA MASAKAZU

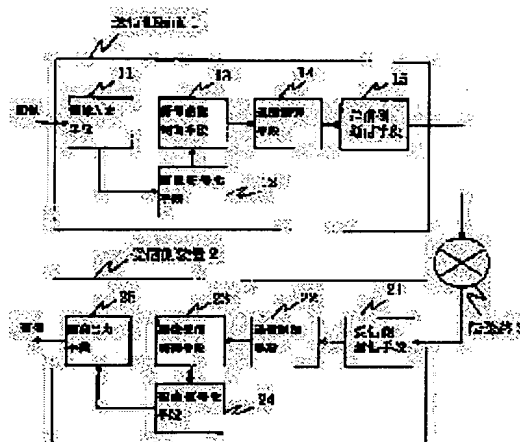
## (54) IMAGE TRANSMISSION SYSTEM

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To realize high quality image transmission through quick processing even on the occurrence of an error in the case that an image frame of a transmission object is divided into a plurality of block data and the block data are sequentially sent from a transmitter side device to a receiver side device.

**SOLUTION:** In the transmitter side device 1, a transmission means is configured by an image transmission control means 13 and a transmitter side communication control means 14, and the transmission means 15 sends sequentially block data as to the same part in an image frame being a transmission object to a transmission line 3 for a prescribed number of times, twice or over. On

the other hand, in the receiver side device 2, a reception means is configured with a receiver side communication means 21 and a receiver side communication control means 22, the reception means receives sequentially the block data sent from the transmitter side device 1 via the transmission line 3 and a re-configuration means 23 selects normal block data among a plurality of block data received as to the same part in an image frame and re-configures the image frame.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 ( J P )

(12) 公開特許公報 ( A )

(11) 特許出願公開番号

特開平 1 0 - 2 2 4 7 4 6

(43) 公開日 平成 1 0 年 ( 1 9 9 8 ) 8 月 2 1 日

(51) Int. Cl.	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H04N 7/00	"		H04N 7/00	Z
H04L 1/08			H04L 1/08	
H04N 7/24			H04N 7/13	A

審査請求 未請求 請求項の数 3 F D ( 全 1 6 頁 )

(21) 出願番号 特願平 9 - 3 6 9 9 4  
(22) 出願日 平成 9 年 ( 1 9 9 7 ) 2 月 5 日

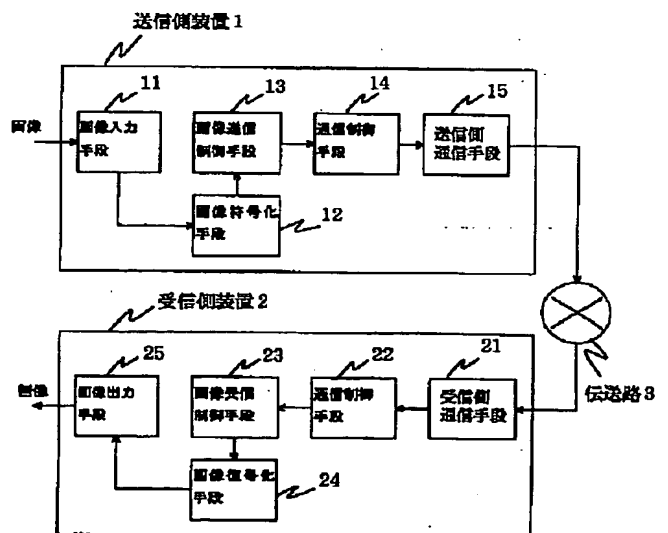
(71) 出願人 0 0 0 0 0 1 1 2 2  
国際電気株式会社  
東京都中野区東中野三丁目 1 4 番 2 0 号  
(72) 発明者 平田 晋一  
東京都中野区東中野三丁目 1 4 番 2 0 号  
国際電気株式会社内  
(72) 発明者 荒屋敷 明文  
東京都中野区東中野三丁目 1 4 番 2 0 号  
国際電気株式会社内  
(72) 発明者 小山田 応一  
東京都中野区東中野三丁目 1 4 番 2 0 号  
国際電気株式会社内  
(74) 代理人 弁理士 守山 辰雄

(54) 【発明の名称】 画像伝送システム

(57) 【要約】

【課題】 送信対象の画像フレームを複数のブロックデータに分割し、これらブロックデータを送信側装置から受信側装置へ順次送信するに際して、誤りが発生した場合であっても、迅速なる処理により高品質な画像伝送を実現する。

【解決手段】 送信側装置 1 では、画像送信制御手段 1 3 と送信側通信制御手段 1 4 と送信側通信手段 1 5 とから送信手段が構成され、この送信手段が送信対象の画像フレーム中の同一部分についてのブロックデータを伝送路 3 へ予め設定された 2 以上の回数順次送信する。一方、受信側装置 2 では、受信側通信手段 2 1 と受信側通信制御手段 2 2 とから受信手段が構成され、この受信手段が伝送路 3 を介して送信側装置 1 から送信されたブロックデータを順次受信し、再構成手段 2 3 が画像フレーム中の同一部分について受信した複数のブロックデータから正常なブロックデータを選択して当該画像フレームを再構成する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 送信対象の画像フレームを複数のブロックデータに分割し、これらブロックデータを送信側装置から受信側装置へ順次送信する画像伝送システムにおいて、

送信側装置には、画像フレーム中の同一部分についてのブロックデータを予め設定された 2 以上の回数送信する送信手段を備え、

受信側装置には、ブロックデータを受信する受信手段と、

画像フレーム中の同一部分について受信した複数のブロックデータから正常なブロックデータを選択して当該画像フレームを再構成する再構成手段と、

を備えたことを特徴とする画像伝送システム。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の画像伝送システムにおいて、

送信手段は、ブロックデータを複数個まとめたブロックデータ列を送信単位として送信し、画像フレーム中の同一のブロックデータ列について、一方のブロックデータ列に対して他方のブロックデータ列が包含するブロックデータの並び順序を反転させて送信する、

ことを特徴とする画像伝送システム。

【請求項 3】 請求項 1 に記載の画像伝送システムにおいて、

送信側装置には、複数個のブロックデータをまとめてブロックデータ列とし、ブロックデータをブロックデータ列に沿った符号化方向でブロックデータ間での相関を用いて符号化する符号化手段と、

画像フレーム中の同一のブロックデータ列について、一方のブロックデータ列を符号化手段に符号化させるとともに他方のブロックデータ列を符号化方向を反転させて符号化手段により符号化させる反転符号化手段とを更に備え、

前記送信手段は、符号化されたブロックデータを送信し、

また、受信側装置には、受信手段により受信された符号化ブロックデータを符号化方向に対応させて復号化する復号化手段を更に備え、

前記再構成手段は、復号化されたブロックデータから正常なブロックデータを選択することを特徴とする画像伝送システム。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】本発明は、送信対象の画像フレームを複数のブロックデータに分割し、これらブロックデータを送信側装置から受信側装置へ順次送信する画像伝送システムに関し、特に、画像フレーム中の同一部分についてのブロックデータを送信側装置から複数回送信することによりエラーリスクを低減させ、受信側装置では、これら複数回受信したブロックデータから正常な

ブロックデータを選択して画像フレームを再構成する画像伝送システムに関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】画像を送信する画像伝送システムでは、例えば送信対象の画像フレームを複数のブロックデータに分割し、これらブロックデータを伝送路を介して送信側装置から受信側装置へ順次送信することが行われている。このようなシステムにおいて、送信側装置から送信されたブロックデータに伝送障害等による誤りが発生した場合には、受信側装置では、誤りが発生したブロックデータに対応した画像部分を正常に再構成することができない。特に無線伝送路のような低品質の伝送路が用いられた場合には伝送障害によるブロックデータの誤りが数多く発生してしまうことがあり、このような場合には、元の画像フレーム中の多くの部分が正常に再構成されなくなってしまう。

【 0 0 0 3 】また、上記のような画像伝送システムでは一般に、送信側装置により送信対象の画像フレームを H. 2 6 3 方式や M P E G 1 方式等により符号化して送信に要するデータ量を減少させることが行われている。これらの符号化方式では、例えば図 1 3 に示すように、画像フレーム 8 0 を複数個の M B (マクロブロック) データや M C U (最小符号化単位) データといったブロックデータ 8 1 a、8 1 b、8 1 c、・・・に分割して符号化処理が行われる。また、これらブロックデータがいくつかまとまって構成されるブロックデータ列 8 5 は G O B (グループオブブロック) やスライスと呼ばれ、一般に、ブロックデータにブロックデータ間での相関を用いた符号化処理を施す際の符号化の単位とされる。

【 0 0 0 4 】例えば図 1 3 に示したブロックデータ列 8 5 は、画像フレーム 8 0 中で水平方向に帯状に並んだ複数個のブロックデータから構成されている。また、これらブロックデータをブロックデータ間での相関により符号化する方法として、例えばブロックデータ列 8 5 中で左から 2 番目に位置するブロックデータ 8 1 b を 1 番左側に位置するブロックデータ 8 1 a との相関により符号化し、同様に、左から 3 番目に位置するブロックデータ 8 1 c を左から 2 番目に位置するブロックデータ 8 1 b との相関により符号化するというように、各ブロックデータを当該ブロックデータに隣接するブロックデータとの相関により符号化することが行われている。

【 0 0 0 5 】一方、復号化処理では、ブロックデータ列 8 5 中で 1 番左側に位置するブロックデータにはブロックデータ間の相関を用いた符号化処理が施されていないことから、この 1 番左側に位置するブロックデータを基準として上記のように符号化された一連のブロックデータが順次復号化されていく。すなわち、まず、ブロックデータ列 8 5 中で 1 番左側に位置するブロックデータ 8 1 a との相関により左から 2 番目に位置するブロックデータ 8 1 b が復号化され、次に、この復号化されたプロ

ックデータ 8 1 b との相関により左から 3 番目のブロックデータ 8 1 c が復号化されるというように、各ブロックデータが当該ブロックデータに隣接する復号化されたブロックデータとの相関により順次復号化されていく。

【 0 0 0 6 】 このため、送信側装置から受信側装置へブロックデータを送信する際に、伝送障害等によってブロックデータ列中の或るブロックデータに誤りが発生した場合には、例えば図 1 4 に示すように、誤りが発生したブロックデータばかりでなく、このブロックデータとの相関により復号化される右隣のブロックデータや、更に右隣のブロックデータ等も同様に復号化することができず、結果として、誤りが発生したブロックデータよりも右側に位置するブロックデータを正常に復号化することができない。従って、これら正常に復号化することができなかったブロックデータに対応した画像部分は正常に再構成することができない。

【 0 0 0 7 】 以上に示したようなブロックデータの誤りに対しては、受信側装置によりブロックデータに発生した誤りを検出し、再送方式 ( A R Q ) や誤り訂正方式 ( F E C ) 等により検出された誤りに対処することが行われている。例えば再送方式では、送信側装置から送信されたブロックデータが受信側装置により正常に受信されると、受信側装置からは、ブロックデータが正常に受信されたことを通知する応答信号が送信側装置へ送信される。これにより、送信側装置では、応答信号が受信されなかったブロックデータについては受信側装置により正常に受信されなかったものとみなして、このブロックデータを再び受信側装置へ送信することによりブロックデータの再送処理を行う。また、誤り訂正方式では、例えば各ブロックデータ毎に誤りを訂正するための誤り訂正符号を付加しておき、この誤り訂正符号を用いて受信側装置ではブロックデータに発生した誤りを訂正する。

【 0 0 0 8 】

【 発明が解決しようとする課題 】 しかしながら、上記した再送方式では、例えば画像フレーム中の同一部分についてのブロックデータを送信側装置から 1 回送信する度に、送信側装置では受信側装置からの応答信号の有無を確認し、必要があれば再送を行うという処理を行うため、これら処理機能が複雑になってしまうといった不具合があった。また、伝送路の状態が悪い等により同一のブロックデータを多数回送信しなければならない場合には、上記した応答信号の確認処理も同数回行われなければならないが、これら多数回行われる確認処理により画像送信が遅延してしまうといった不具合があった。

【 0 0 0 9 】 また、例えばブロックデータを複数個まとめたブロックデータ列を送信単位とした場合には、システムの状況によってはブロックデータ列を送信する際に同一のタイミングで誤りが発生してしまうといったことがあり、このため、上記のように再送処理を行っても常に同一の送信順序で送信されたブロックデータに誤りが

集中して発生してしまうといった不具合があった。

【 0 0 1 0 】 また、上記した誤り訂正方式では、例えば各ブロックデータを誤り訂正符号化して送信側装置から送信し、これら誤り訂正符号化されたブロックデータを受信側装置により受信して誤り訂正復号化するという処理を行うため、上記した再送方式の場合と同様に、処理機能が複雑になってしまうといった不具合があった。また、一般に、誤り訂正符号には誤りを訂正することができる限度である誤り訂正能力が定まっており、誤り訂正能力を超えた誤りがブロックデータに発生してしまった場合には、ブロックデータの誤りを訂正することができないといった不具合があった。

【 0 0 1 1 】 本発明は、このような従来の課題を解決するためになされたもので、送信対象の画像フレーム中の同一ブロックデータを送信側装置から受信側装置へ複数回送信し、誤りが発生した場合であっても、これらのブロックデータから正常なものを選択して再生することにより、迅速なる処理により高品質な画像伝送を実現することができる画像伝送システムを提供することを目的とする。更に具体的には、上記した再送方式で行われる送信側装置による応答信号の確認処理に起因した画像送信の遅延を低減させることができ、また、受信側装置では、送信側装置から複数回送信された同一ブロックデータのすべてに誤りが発生してしまわない限り、誤り訂正符号の誤り訂正能力を超えた誤りが発生した場合であっても、正常なブロックデータを選択して画像フレームを再構成することができる画像伝送システムを提供することを目的とする。

【 0 0 1 2 】 また、本発明は、ブロックデータを複数個まとめたブロックデータ列を送信単位として送信する際に、同一のタイミングで誤りが発生してしまうといった状況等がある場合であっても、同一のブロックデータに誤りが集中して発生してしまうのを防止することができる画像伝送システムを提供することを目的とする。また、本発明は、送信対象の画像フレーム中のブロックデータを複数個まとめてブロックデータ列とし、同一のブロックデータ列について、一方のブロックデータ列と他方のブロックデータ列とで符号化方向を反転させてブロックデータをブロックデータ間での相関を用いて符号化して送信側装置から送信し、誤りが発生した場合であっても、復号化されたこれらのブロックデータから正常なものを選択して再生することにより、迅速なる処理により高品質な画像伝送を実現することができる画像伝送システムを提供することを目的とする。

【 0 0 1 3 】

【 課題を解決するための手段 】 上記目的を達成するため、本発明に係る画像伝送システムでは、複数のブロックデータに分割された画像フレームを次のようにして送信側装置から受信側装置へ送信する。送信側装置では、送信手段が送信対象の画像フレーム中の同一部分につい

てのブロックデータを予め設定された 2 以上の回数順次送信する。一方、受信側装置では、受信手段が送信側装置から送信されたブロックデータを順次受信し、再構成手段が画像フレーム中の同一部分について受信した複数のブロックデータから正常なブロックデータを選択して当該画像フレームを再構成する。

【0014】従って、受信側装置では、画像フレーム中の同一部分について送信側装置から複数回送信されたブロックデータを 1 回以上正常に受信することができれば、この正常に受信されたブロックデータを用いて送信側装置から送信された画像フレームを再構成することができる。すなわち、画像フレーム中の同一部分について複数回送信されたブロックデータのすべてに誤りが発生しない限り、受信されたこれら複数のブロックデータから正常なブロックデータを選択して元の画像フレームを再構成することができ、これにより、迅速なる処理により高品質な画像伝送を実現することができる。

【0015】また、本発明に係る画像伝送システムでは、送信側装置に備えられた送信手段はブロックデータを複数個まとめたブロックデータ列を送信単位として送信し、画像フレーム中の同一のブロックデータ列について、一方のブロックデータ列に対して他方のブロックデータ列が包含するブロックデータの並び順序を反転させて送信する。従って、ブロックデータ列が包含する複数のブロックデータを順次送信する際に、同一のタイミングで誤りが発生しやすいといった状況等がある場合であっても、一方のブロックデータ列と他方のブロックデータ列とでブロックデータの並び順序が反転させられて送信が行われるため、同一のブロックデータに誤りの発生が集中することを防止することができる。

【0016】また、本発明に係る画像伝送システムでは、送信側装置に更に、複数のブロックデータをまとめてブロックデータ列とし、ブロックデータをブロックデータ列に沿った符号化方向でブロックデータ間での相関を用いて符号化する符号化手段と、画像フレーム中の同一のブロックデータ列について、一方のブロックデータ列を符号化手段に符号化させるとともに他方のブロックデータ列を符号化方向を反転させて符号化手段により符号化させる反転符号化手段とを備え、送信手段により符号化されたブロックデータを送信する。また、受信側装置には更に、受信手段により受信された符号化ブロックデータを符号化方向に対応させて復号化する復号化手段を備え、前記再構成手段は復号化されたブロックデータから正常なブロックデータを選択する。

【0017】従って、ブロックデータをブロックデータ列に沿った符号化方向でブロックデータ間での相関を用いて符号化して送信側装置から複数回送信するに際して、送信対象の画像フレーム中の同一のブロックデータ列について、一方のブロックデータ列と他方のブロックデータ列とで符号化方向を反転させて符号化を行うこと

により、これらブロックデータ列の復号化方向を反転させることができる。これにより、受信側装置では、画像フレーム中の同一部分について受信した複数のブロックデータのすべてが正常に復号化されないといった状況が発生してしまう割合を低減させることができ、迅速なる処理により高品質な画像伝送を実現することができる。

【0018】

【発明の実施の形態】本発明に係る一実施例を図面を参照して説明する。図 1 には、本発明に係る画像伝送システムの一例を示してあり、この画像伝送システムには、画像を送信する送信側装置 1 と、画像を受信する受信側装置 2 と、これら両装置を接続する伝送路 3 とが備えられている。送信側装置 1 には、画像を入力する画像入力手段 1 1 と、画像を符号化する画像符号化手段 1 2 と、送信側装置 1 における送信処理を制御する画像送信制御手段 1 3 と、画像の通信処理を制御する送信側通信制御手段 1 4 と、画像を送信する送信側通信手段 1 5 とが備えられている。

【0019】画像入力手段 1 1 は、例えば CCD 等の固体撮像素子を用いたカメラや VTR 等の画像蓄積装置を介して NTSC コンポジット信号や Y/C 信号や PAL 信号等の映像信号を入力する手段である。画像入力手段 1 1 により入力される画像としては、静止画像や動画画像といった任意の画像が入力されてよいが、本例では、連続した複数枚の画像フレームから構成される動画データを入力する。画像符号化手段 1 2 は、画像フレームを符号化する手段であり、この符号化方式としては、例えば JPEG 方式といった画像フレームをフレーム内相関を用いて符号化する方式や、また、H. 261 方式や H. 263 方式や MPEG1 方式や MPEG2 方式といった画像フレームをフレーム間相関をも用いて符号化する方式等が用いられる。

【0020】本例では、画像符号化手段 1 2 により、例えば図 2 に示すように画像フレーム 31 を複数の MB データ 33 に分割し、画像フレーム中で水平方向に並んだ 1 行分の複数の MB データをまとめた GOB 32 を符号化の単位として、各 MB データを GOB に沿った符号化方向で MB データ間での相関を用いて符号化する。この際、本例では、GOB 中で 1 番左側に位置する MB データは符号化せずに各 MB データを当該 MB データの左側に隣接する MB データとの間の相関を用いて符号化し、これを GOB の符号化方向とする。

【0021】画像送信制御手段 1 3 は、図 3 に示すように、送信制御部 1 3 1 と送信側一時記憶部 1 3 2 とから構成されており、送信制御部 1 3 1 は、符号化された画像フレームから各 MB データを取り出し、これら各 MB データに画像フレームを特定する識別子である画像 ID と、画像フレーム中での GOB を特定する識別子であるグループ ID (GOB ID) と、GOB 中での MB データの並び順序を特定する識別子であるブロック ID

(MB ID) とを付加して出力するとともに、これら ID が付加された MB データを送信側一時記憶部 1 3 2 に記憶させる手段である。

【0022】ここで、上記した ID の付加としては、例えば各 ID として 1、2、3、・・・といった番号を用いた場合の例を図 2 に示すように、MB データ 3 3 の先頭や後尾等には、画像フレーム 3 1 を特定する画像 ID 3 4 (画像 ID = 1) と、GOB 3 2 を特定するグループ ID 3 5 (グループ ID = i) と、GOB 3 2 中での MB データ 3 3 の並び順序を特定するブロック ID 3 6 (ブロック ID = 1) とが付加される。なお、本例では、上記したグループ ID とブロック ID とにより MB データの画像フレーム中での位置を特定したが、要は、各 MB データの画像フレーム中での位置が特定されればよく、例えば 1 枚の画像フレームを構成する各 MB データに通し番号を ID として付加することにより各 MB データの画像フレーム中での位置を特定してもよい。

【0023】また、送信側一時記憶部 1 3 2 は、上記のように ID が付加された MB データを記憶する手段である。また、送信制御部 1 3 1 には上記した手段と共に、送信側一時記憶部 1 3 2 に記憶された MB データを読み出して出力する手段が備えられている。以上の構成により、画像送信制御手段 1 3 は、画像フレームを構成する各 MB データに前記した各 ID を付加してこれらを出し、また、送信側一時記憶部 1 3 2 に記憶された同一の画像フレームについての MB データを読み出してこれらを出し、また、送信側一時記憶部 1 3 2 に記憶された同一の画像フレームについての MB データを任意の回数出力することができる。なお、画像送信制御手段 1 3 による 1 枚の画像フレームについての処理が終了し、次の画像フレームについての処理が開始されるときには、送信側一時記憶部 1 3 2 に記憶された MB データが一度消去されてもよい。

【0024】送信側通信制御手段 1 4 は、前記した各 ID が付加された MB データに誤り検出符号を付加し、これら MB データを例えば HDLC (ハイレベルデータリンク制御) 手順のフレームフォーマットを用いて送信側通信手段 1 5 により順次送信させる手段である。また、送信側通信手段 1 5 は、MB データを送送路 3 へ送信出力する手段であり、データを変調する変調器等から構成される。ここで、上記した画像送信制御手段 1 3 が同一の画像フレーム中の同一部分についての MB データを送信側通信制御手段 1 4 を介して送信側通信手段 1 5 により送送路 3 へ予め設定された 2 以上の回数送信させることにより送信手段が構成される。以上の構成により、送信側装置 1 は、入力された動画像を構成する各画像フレームを複数の MB データに分割し、同一の画像フレーム中の同一部分についての MB データを送送路 3 へ予め設定された 2 以上の回数送信する。

【0025】また、受信側装置 2 には、画像を受信する受信側通信手段 2 1 と、画像の通信処理を制御する受信

側通信制御手段 2 2 と、受信側装置 2 における受信処理を制御する画像受信制御手段 2 3 と、画像を復号化する画像復号化手段 2 4 と、画像を出力する画像出力手段 2 5 とが備えられている。受信側通信手段 2 1 は、送送路 3 を介して MB データを受信する手段であり、送信側装置 1 に対応してデータを復調する復調器等から構成される。受信側通信制御手段 2 2 は、上記した受信側通信手段 2 1 による受信処理を制御し、また、受信された MB データに付加された誤り検出符号により MB データに誤りが発生したかどうかを検出する手段である。ここで、受信側通信制御手段 2 2 が受信側通信手段 2 1 により送送路 3 を介して MB データを受信することにより受信手段が構成される。

【0026】画像受信制御手段 2 3 は、図 4 に示すように、画像受信制御部 2 3 1 と、受信側一時記憶部 2 3 2 と、MB 誤り検出結果記憶部 2 3 3 と、代替 MB 記憶部 2 3 4 とから構成される。画像受信制御部 2 3 1 は、入力された MB データから上記した各 ID を読み出し、正常な MB データについては受信側一時記憶部 2 3 2 に記憶させるとともに、これら正常な MB データのグループ ID とブロック ID を MB 誤り検出結果記憶部 2 3 3 に通知する手段である。なお、画像受信制御部 2 3 1 に正常な MB データが入力された場合であっても、これと同一の正常な MB データが既に受信側一時記憶部 2 3 2 に記憶されている場合には、必ずしも既に記憶されているものと同一の MB データを再び受信側一時記憶部 2 3 2 に記憶させる必要はない。

【0027】また、画像受信制御部 2 3 1 による以上の処理は画像 ID が同一である MB データ毎に行われ、このため、MB データの画像 ID が変化した際には、後述するように受信側一時記憶部 2 3 2 及び MB 誤り検出結果記憶部 2 3 3 の記憶内容は一度初期化される。前記した受信側一時記憶部 2 3 2 は、フレームメモリ等から構成され、画像 ID が同一である MB データについて各 MB データをグループ ID とブロック ID に対応したフレーム中の位置に記憶保持する手段である。また、MB データの画像 ID が変化した際には、受信側一時記憶部 2 3 2 に記憶されていた MB データは一度消去され、続いて、次の画像 ID についての MB データの記憶処理が行われる。

【0028】また、前記した MB 誤り検出結果記憶部 2 3 3 は、画像 ID が同一である MB データの中で正常な MB データについてのグループ ID 及びブロック ID を記憶する手段である。この記憶方法として、本例では、グループ ID とブロック ID との組合せにより特定される各画像部分に対応して識別値を設け、正常な MB データが入力された画像部分については識別値 "1" を割り当てる一方、正常な MB データが入力されていない画像部分については識別値 "0" を割り当てる。また、MB データの画像 ID が変化した際には、MB 誤り検出結果

記憶部 233 に記憶されていた識別値は一度すべて "0" に初期化され、続いて、次の画像 ID について正常な MB データに対応した画像部分の識別値が順次 "0" から "1" へ変更されていく。

【0029】代替 MB 記憶部 234 は、後述する画像復号化手段 24 により正常に復号化することができるデータである代替 MB データを予め記憶しておく手段であり、この代替 MB データは、正常な MB データが得られなかった画像部分に割り当てられる。また、画像受信制御部 231 には、上記した手段と共に、入力された MB データの画像 ID が変化した際に受信側一時記憶部 232 にフレームとして記憶保持されている MB データを読み出し、このフレーム中で正常な MB データが得られなかった画像部分には上記した代替 MB データを割り当てて、これら 1 フレーム分の MB データを出力する手段が備えられている。なお、誤りが発生したために正常な MB データが得られなかった画像部分については、上記した MB 誤り検出結果記憶部 233 を参照して特定することができる。

【0030】以上の構成により、画像受信制御手段 23 が同一の画像フレーム中の同一部分について受信した複数の MB データから正常な MB データを選択して画像フレームを再構成することにより再構成手段が構成される。画像復号化手段 24 は、符号化された画像フレームを符号化方式に対応して復号化する手段である。画像出力手段 25 は、例えばディスプレイ画面から構成され、この画面に連続した複数枚の画像フレームを順次表示させることにより動画像を表示出力する手段である。以上の構成により、受信側装置 2 は、MB データを伝送路 3 を介して受信し、受信された MB データから正常な MB

データを選択して画像フレームを再構成して、これら再構成された画像フレームを動画像として表示出力する。

【0031】次に、以上の構成から成る画像伝送システムにより行われる画像伝送処理を図 5 に示した処理の一例を参照して説明する。本例では、送信対象の画像フレーム中の同一部分についての MB データを 2 回送信した場合の例を説明する。送信側装置 1 では、図 5 (a) に示すように、送信対象の動画像を入力し (ステップ S 1)、入力された動画像を構成する各画像フレームを順次符号化していく (ステップ S 2)。そして、符号化された画像フレームについては、まず、この画像フレームを構成する複数個の MB データを 1 回目の送信として伝送路 3 へ送信し (ステップ S 3)、続いて、同一の画像フレームについての同一の MB データを同様に 2 回目の送信として伝送路 3 へ送信する (ステップ S 4)。このようにして、送信対象となる各画像フレームが送信側装置 1 から 2 回送信される。

【0032】一方、受信側装置 2 では、図 5 (b) に示すように、送信側装置 1 から送信された各画像フレームについて、まず、1 回目に送信された MB データを伝送

路 3 を介して受信し (ステップ S 11)、受信された MB データの内では正常なものについてはフレーム中の対応した位置に記憶する (ステップ S 12)。また、同一の画像フレームについて 2 回目に送信された MB データを伝送路 3 を介して受信し (ステップ S 13)、前記 1 回目には正常に得られなかったが 2 回目には正常に得られた MB データについては、前記 1 回目に記憶した正常な MB データと共にフレーム中の対応した位置に記憶する (ステップ S 14)。そして、このようにして再構成された画像フレームを復号化して (ステップ S 15)、動画像として画面に表示する (ステップ S 16)。

【0033】以上のようにして、受信側装置 2 では、1 回目に受信した画像フレーム或いは 2 回目に受信した画像フレームから正常な MB データを選択して 1 枚の画像フレームを再構成し、この再構成された画像フレームを復号化する。すなわち、1 回目の受信で誤りが生じた MB データと 2 回目の受信で誤りが生じた MB データとが画像フレーム中の同じ位置でなければ、受信側装置 2 は、正常に受信し得た MB データを選択することにより画像フレームの 1 枚分のデータを正常な受信データとして得ることができ、これを復号化することにより、1 枚分の正常な画像を再生することができる。

【0034】例えば図 6 (A) には 1 回目に受信された MB データからその受信誤りのある MB データも含めて復号化した画像フレーム 41 を示し、同図 (B) には 2 回目に受信された MB データからその受信誤りのある MB データも含めて復号化した画像フレーム 42 を示してある。ここで、これらの画像フレーム 41 及び 42 中では、誤りが発生した MB データの位置が黒い四角形で示されており、これら誤りが発生した MB データに起因して正常に復号化することができない画像部分が斜線で示されている。

【0035】本実施例では、MB データの復号化処理を行う前に、1 回目或いは 2 回目に受信された MB データから正常に受信された MB データ、すなわち前記フレーム 41 及び 42 中で黒い四角形で示した部分以外の MB データを選択し、これらを組み合わせることにより 1 枚分の画像フレームとして受信データを再構成する。そして、このフレームを復号化すると、前記フレーム 41 及び 42 中では MB データの誤り発生位置がいずれも異なっているため、図 6 (C) に示すように、誤りの全くない画像フレーム 43 が再生される。

【0036】ここで、画像フレーム中の同じ位置の MB データが 1 回目の受信と 2 回目の受信とで共に正常に受信されなかった場合には、この MB データ及びこの MB データに起因して正常に復号化することができない画像部分についてはデータを正常に再生することができない。しかしながら、1 回目の受信と 2 回目の受信との少なくとも一方で正常に MB データが受信されたフレーム中の位置については、正常な MB データを選択して割り



当てることができる。このため、本実施例によれば、例えば上記図 6 (A) や (B) に示したように 1 回分の受信で得られた MB データのみから画像を再生した場合に比べて、多くの誤り部分を減少させて画像を再生することができ、これにより、迅速なる処理により高品質な画像伝送を実現することができる。

【0037】ここで、上記実施例では、送信側装置 1 により送信対象の画像フレームを符号化し、受信側装置 2 では画像フレームの復号化を行ったが、これら符号化及び復号化処理は必ずしも行われなくてもよい。また、上記実施例では、MB データを送信単位として送信側装置 1 から受信側装置 2 へ送信した場合の例を示したが、MB データを複数個まとめた G O B を送信単位として送信してもよい。このような場合には、例えば同一のタイミングで誤りが発生しやすいといった状況のために同一の G O B を複数回送信しても常に同一の MB データに誤りが発生してしまうといったことがある。

【0038】このため、本発明では、画像フレーム中の同一の G O B について、一方の G O B と他方の G O B とで MB データの並び順序を反転させることにより MB データの送信順序を反転させることもでき、これにより、G O B 中の同一の MB データに誤りの発生が集中してしまうのを防止することができる。なお、この場合には、送信側装置 1 に備えられた画像送信制御手段 1 3 が画像フレーム中の同一の G O B について、一方の G O B に対して他方の G O B が包含する MB データの並び順序を反転させ、これら G O B を送信単位として送信側通信制御手段 1 4 を介して送信側通信手段 1 5 により伝送路 3 へ送信することにより送信手段が構成される。

【0039】また、上記実施例では、受信側装置 2 により行われる画像フレームの再構成処理として、画像フレーム中の同一部分について複数回受信された MB データから正常な MB データを選択して 1 枚の画像フレームを再構成した後この画像フレームの復号化を行ったが、例えばこれら複数回受信された MB データから複数枚の画像フレームを復号化した後に正常に復号化された MB データを選択して 1 枚の画像フレームを再構成することもできる。この場合の受信側装置 2 の一構成例を図 7 に示す。なお、送信側装置 1 の構成については上記実施例の場合と同様であるため、本例では説明を省略する。

【0040】同図に示した受信側装置 2 には、上記実施例の場合と同様に、受信側通信手段 2 1 と、受信側通信制御手段 2 2 と、画像受信制御手段 2 3 と、画像復号化手段 2 4 と、画像出力手段 2 5 とが備えられており、本例では、更に画像の誤りを補正する画像誤り補正手段 2 8 が備えられている。なお、受信側通信手段 2 1 と受信側通信制御手段 2 2 と画像出力手段 2 5 の構成は上記実施例と同様のため、本例では説明を省略する。

【0041】画像受信制御手段 2 3 は、上記実施例の場合と同様、図 4 に示したように、画像受信制御部 2 3 1

と、受信側一時記憶部 2 3 2 と、MB 誤り検出結果記憶部 2 3 3 と、代替 MB 記憶部 2 3 4 とから構成されている。画像受信制御部 2 3 1 は、上記実施例の場合と同様に、画像 I D が同一である MB データの内で正常なものを受信側一時記憶部 2 3 2 に記憶させる手段を備え、本例では、同一の画像フレームについて送信側装置 1 から複数回送信された MB データをそれぞれの送信回数毎に別個のフレームとして受信側一時記憶部 2 3 2 に記憶させる処理を行う。このため、受信側一時記憶部 2 3 2 は、複数枚分の画像フレームを記憶保持することができる構成とする。

【0042】ここで、同一の画像フレームについての送信回数の切り替わりを検出する方法としては、例えば本例のように 1 回目の送信と 2 回目の送信とで MB データの送信順序が同じである場合には、受信された MB データのグループ I D とブロック I D の値が 1 周したことを検出することにより、例えば 1 回目の送信から 2 回目の送信といったように送信回数が切り替わったことを検出することができる。また、例えば、送信回数の切り替わりを送信側装置 1 から受信側装置 2 へ通知するといった構成や、送信側装置 1 により各 MB データに送信回数を示す識別子を付加しておくといった構成を用いることもできる。

【0043】また、画像受信制御部 2 3 1 は、上記と同様に、送信回数毎に別個に正常な MB データのグループ I D 及びブロック I D を MB 誤り検出結果記憶部 2 3 3 に通知する。このため、MB 誤り検出結果記憶部 2 3 3 は、送信回数毎に別個に画像フレーム中の同一部分についての MB データが正常に得られたかどうかを記憶することができる構成とする。また、MB 誤り検出結果記憶部 2 3 3 は画像誤り補正手段 2 8 と接続されており、上記のように送信回数毎に記憶された MB データの誤り位置を示す画像内誤り位置情報を画像誤り補正手段 2 8 に通知する。

【0044】また、画像受信制御部 2 3 1 には、MB データの画像 I D が変化した際に受信側一時記憶部 2 3 2 に記憶保持されている同一の画像 I D についての複数枚分の MB データを読み出し、正常な MB データが得られなかった画像部分については代替 MB データを割り当て、これら複数枚分の MB データを出力する手段が備えられている。なお、代替 MB 記憶部 2 3 4 の構成は上記実施例の場合と同様である。

【0045】画像復号化手段 2 4 は、上記実施例の場合と同様に、符号化された画像フレームを符号化方式に対応して復号化する手段であり、本例では、同一の画像 I D について入力された複数枚の画像フレームを同時に復号化することができる構成とする。なお、本例では、上記した画像受信制御手段 2 3 や画像復号化手段 2 4 により複数枚の画像フレームの処理を同時に行う構成としたが、例えば処理タイミングを調整して 1 枚ずつの画像フ

フレームについての処理を順次行っていくといった構成にしてもよい。

【0046】画像誤り補正手段28は、例えばフレームメモリから構成され、同一の画像IDについて復号化された複数枚の画像フレームを記憶保持し、これら複数枚の画像フレームの中から正常なMBデータを選択して1枚の画像フレームを再構成する手段である。すなわち、本例では、この画像誤り補正手段28により行われる画像フレームの再構成処理により再構成手段が構成される。この再構成処理としては、例えば1枚の画像フレームを基礎として、この基礎となる画像フレーム中で正常なMBデータが得られていない部分について他の画像フレーム中で同一部分のMBデータが正常に得られている場合には、この正常なMBデータを基礎となる画像フレーム中の対応した位置に当てはめていくといった処理を行う。

【0047】なお、上記の処理は前記したMB誤り検出結果記憶部233から通知された画像内誤り位置情報に基づいて行われる。すなわち、前記した画像受信制御手段23において正常に得ることができなかったMBデータの位置を各画像フレーム毎に把握することができるため、これにより正常に復号化されなくなる画像部分を各画像フレーム毎に把握することができる。

【0048】次に、以上の構成から成る受信側装置2により行われる画像フレームの再構成処理を図8に示す処理の一例を参照して説明する。本例では、上記実施例と同様に、送信対象の画像フレーム中の同一部分についてのMBデータを2回送信した場合について説明する。なお、送信側装置1による処理は上記した図5(a)に示された処理と同様である。受信側装置2では、同一の画像フレームについて送信側装置1から1回目に送信されたMBデータを受信し(ステップS21)、これらMBデータの内で正常なものを1枚目の画像フレームとして記憶するとともに(ステップS22)、2回目に送信されたMBデータを受信し(ステップS23)、これらMBデータの内で正常なものを2枚目の画像フレームとして記憶する(ステップS24)

【0049】そして、上記のように記憶された1枚目の画像フレームを復号化するとともに(ステップS25)、2枚目の画像フレームを復号化する(ステップS26)。次いで、これら復号化された2枚の画像フレームの中から正常なMBデータを選択して1枚の画像フレームを再構成し(ステップS27)、再構成された画像フレームを動画像として画面に出力する(ステップS28)。以上のようにして、受信側装置2では、1回目の送信と2回目の送信とで共に正常に復号化することができなかった画像の誤り部分以外の画像部分を正常に再生することができる。

【0050】従って、例えば図9(A)に示す1回目の画像フレーム41のみを送信した場合や、また同図

(B)に示す2回目の画像フレーム42のみを送信した場合には、いずれも斜線部で示した多くの画像部分が正常に再生されないような場合でも、これら1回目の画像フレーム41中と2回目の画像フレーム42中とから正常に復号化されたMBデータを選択して1枚の画像フレームを再構成することにより、同図(D)に示すように、誤り部分を減少させた画像フレーム54を再生することができる。すなわち、同図(C)に上記した2枚の画像フレームについて斜線部で示した誤り部分を重ねた画像フレーム53を示すように、両画像フレームについて正常に復号化されなかった画像部分が重複していない部分については正常な画像を再生することができ、これにより、迅速なる処理により高品質な画像伝送を実現することができる。

【0051】また、上記のように、受信側装置2により行われる画像フレームの再構成処理として、画像フレーム中の同一部分について複数回受信されたMBデータから複数枚の画像フレームを復号化した後に正常に復号化されたMBデータを選択して1枚の画像フレームを再構成するという処理が行われる場合には、GOB毎に行われる符号化として、上記では1通りの符号化方向のみを用いてMBデータの符号化処理を行ったが、例えば互いに反転した2通りの符号化方向を用いてMBデータの符号化処理を行うこともできる。この場合の画像伝送システムの一構成例を図10に示す。同図に示した画像伝送システムには、上記実施例の場合と同様に、送信側装置1と、受信側装置2と、これら両装置を接続する伝送路3とが備えられている。

【0052】送信側装置1には、上記実施例の場合と同様に、画像入力手段11と、画像符号化手段12と、画像送信制御手段13と、送信側通信制御手段14と、送信側通信手段15とが備えられており、本例では更に、画像の符号化処理を制御する画像符号化制御手段16と、画像を反転させる送信側画像反転手段17と、画像を符号化する第2の画像符号化手段18とが備えられている。なお、画像入力手段11と画像符号化手段12と送信側通信制御手段14と送信側通信手段15の構成は上記実施例の場合と同様であるため、本例では説明を省略する。

【0053】画像符号化制御手段16は、送信対象の画像フレームを画像符号化手段12へ出力するか或いは、送信対象の画像フレームを画像符号化手段12と送信側画像反転手段17との両方へ出力する手段であり、また、これらの出力タイミング等を制御する手段である。なお、送信対象の画像フレームが画像符号化制御手段16から画像符号化手段12へのみ出力された場合には、上記実施例の場合と同様に、1つの符号化方向のみを用いた送信処理を行うこともできる。送信側画像反転手段17は、画像フレームを反転させる手段であり、本例では、図11(A)に示す入力された画像フレーム61に

ついて、同図 (B) に示すように、フレームを左右に 2 等分する中心軸 6 2 を基準として各画像部分を軸対象に反転させ、このようにして反転させられた同図 (C) に示す画像フレーム 6 3 を出力する。ここで、本例では、GOB が水平方向に並んだ MB データから構成されているため、画像フレームを左右に反転させたが、反転方法としてはどのような方法が用いられてもよく、要は、GOB の構成の仕方に応じて GOB 中の MB データの並び順序を反転させることができればよい。

【 0 0 5 4 】第 2 の画像符号化手段 1 8 は、画像符号化手段 1 2 と同様に、画像フレームを符号化する手段である。この第 2 の画像符号化手段 1 8 では、上記した送信側画像反転手段 1 7 により反転させられた画像フレームを符号化し、すなわち、各 GOB 中の MB データの並び順序が反転させられた画像フレームを符号化する。このため、同一の画像フレーム中の同一の MB データについて、画像符号化手段 1 2 による符号化方向と第 2 の画像符号化手段 1 8 による符号化方向とは互いに反転したものになる。本例では、画像符号化手段 1 2 又は第 2 の画像符号化手段 1 8 が MB データを GOB に沿った符号化方向で MB データ間での相関を用いて符号化することにより符号化手段が構成される。

【 0 0 5 5 】また、上記した画像符号化制御手段 1 6 が同一の画像フレームを画像符号化手段 1 2 へ出力するとともに送信側画像反転手段 1 7 を介して第 2 の画像符号化手段 1 8 へ出力し、画像フレームを構成する MB データを互いに反転した符号化方向で符号化させることにより、反転符号化手段が構成される。ここで、本例では、画像フレームを符号化する手段として、画像符号化手段 1 2 と第 2 の画像符号化手段 1 8 との 2 つの手段を別個に備えた。これにより、例えばフレーム間での動きベクトルやフレーム間予測符号化 (フレーム差分) 等のフレーム間相関を用いて画像フレームを符号化する H. 2 6 1 方式や H. 2 6 3 方式といった符号化方式が用いられた場合であっても、反転されていない画像フレームと反転させられた画像フレームとの間でのフレーム相関による符号化が行われてしまうのを防止することができる。

【 0 0 5 6 】このため、例えば J P E G 方式のようにフレーム間相関を用いずに画像フレームを符号化する方式が用いられた場合には、画像符号化手段 1 2 又は第 2 の画像符号化手段 1 8 のいずれかにより反転されていない画像フレームと反転させられた画像フレームとの両方を符号化するという構成にしてもよい。なお、上記した画像符号化手段 1 2 による符号化方式と第 2 の画像符号化手段 1 8 による符号化方式とは必ずしも同じでなくてもよく、この場合には、画像符号化手段 1 2 の符号化方式と後述する画像復号化手段 2 4 の復号化方式とが対応しているとともに、第 2 の画像符号化手段 1 8 の符号化方式と後述する第 2 の画像復号化手段 2 6 の復号化方式とが対応していればよい。

【 0 0 5 7 】画像送信制御手段 1 3 は、上記実施例の場合と同様に、送信制御部 1 3 1 と送信側一時記憶部 1 3 2 とから構成されており、本例では、送信制御部 1 3 1 が同一の画像フレームについて、画像が反転させられずに符号化された MB データと画像が反転させられて符号化された MB データとに各 ID を付加し、これらの MB データを反転させられていない画像フレームと反転させられた画像フレームとで別個に送信側一時記憶部 1 3 2 に記憶させる。ここで、本例では、同一の画像フレーム中の同一部分についての MB データには、符号化方向によらずに同一の ID を付加しておく。また、本例では、各 MB データに符号化方向を示す識別子を付加しておき、これにより、各 MB データが反転していない画像フレームについてのデータなのか或いは反転した画像フレームについてのデータなのかを識別可能にする。

【 0 0 5 8 】また、送信制御部 1 3 1 が送信側一時記憶部 1 3 2 に記憶された MB データを適宜読み出して出力することにより、反転させられていない画像フレームについての MB データと反転させられた画像フレームについての MB データとをそれぞれ任意の回数送信させることができる。以上の構成により、送信側装置 1 は、入力された動画を構成する各画像フレーム中の同一部分の MB データについて、一方の MB データを GOB に沿った符号化方向で符号化して送信するとともに、他方の MB データを MB データの並び順序が反転した GOB に沿った符号化方向で符号化して送信する。

【 0 0 5 9 】受信側装置 2 には、上記した図 7 に示した場合と同様に、受信側通信手段 2 1 と、受信側通信制御手段 2 2 と、画像受信制御手段 2 3 と、画像復号化手段 2 4 と、画像出力手段 2 5 と、画像誤り補正手段 2 8 とが備えられており、本例では更に、画像を復号化する第 2 の画像復号化手段 2 6 と、画像を反転させる受信側画像反転手段 2 7 とが備えられている。ここで、図 7 に示した場合と同様の構成については説明を省略し、本例では、画像受信制御手段 2 3 と第 2 の画像復号化手段 2 6 と受信側画像反転手段 2 7 について説明する。

【 0 0 6 0 】画像受信制御手段 2 3 は、上記実施例の場合と同様に、画像受信制御部 2 3 1 と受信側一時記憶部 2 3 2 と MB 誤り検出結果記憶部 2 3 3 と代替 MB 記憶部 2 3 4 とから構成されている。これらの装置により行われる処理は前記図 7 を用いて説明した場合と同様であるが、本例では、受信側一時記憶部 2 3 2 に記憶保持されている同一の画像 ID についての複数枚分の MB データを読み出して出力する際に、反転していない画像フレームについては画像復号化手段 2 4 へ出力し、また、反転した画像フレームについては第 2 の画像復号化手段 2 6 へ出力する。

【 0 0 6 1 】第 2 の画像復号化手段 2 6 は、画像復号化手段 2 4 と同様に、符号化された画像フレームを復号化する手段であり、本例では、送信側装置 1 において反転

された後に符号化された画像フレームを復号化する。この第2の画像復号化手段26と上記した画像復号化手段24とにより、符号化MBデータを符号化方向に対応させて復号化する復号化手段が構成される。受信側画像反転手段27は、送信側装置1に備えられた送信側画像反転手段17と同様の手段であり、送信側装置1により反転させられた画像フレームを更に反転することにより再び反転される前の画像フレームとして出力する手段である。

【0062】また、本例においても前記図7に示した場合と同様に、画像誤り補正手段28が同一の画像IDについて復号化された複数枚の画像フレームの中から正常なMBデータを選択して1枚の画像フレームを再構成することにより再構成手段が構成される。ここで、この再構成処理は、上記した場合と同様に、前記したMB誤り検出結果記憶部233から通知された画像内誤り位置情報に基づいて行われる。なお、本例では、送信側装置1により反転させられた画像フレームを受信側装置2により再び反転した後に上記した再構成処理を行う構成としたが、この処理としては、反転した画像フレームを再び反転することなく行われてもよく、この場合には、受信側装置2には受信側画像反転手段27が備えられなくてもよい。

【0063】以上の構成により、受信側装置2は、同一の画像フレームについて受信したMBデータから反転していない画像フレームと反転した画像フレームとを復号化し、これら復号化された画像フレーム中の同一部分についての複数のMBデータから正常なMBデータを選択して1枚の画像フレームを再構成する。次に、以上の構成により行われる画像伝送処理の一例を図面を参照して説明する。本例では、送信側装置1から送信対象の画像フレームについて反転していない画像フレームを1回送信するとともに反転した画像フレームを1回送信した場合について説明する。

【0064】送信側装置1では、前記図5(a)に示した場合と同様に、送信対象の動画像を入力し(ステップS1)、入力された動画像を構成する各画像フレームについて順次、画像を反転させずに符号化するとともに画像を反転させて符号化していく(ステップS2)。そして、これら符号化された画像フレームについて、まず、反転していない画像フレームを構成する複数個の符号化MBデータを1回目の送信として伝送路3へ送信し(ステップS3)、続いて、同一の画像フレームについて反転させられた画像フレームを構成する複数個の符号化MBデータを2回目の送信として伝送路3へ送信する(ステップS4)。このようにして、送信対象となる各画像フレームが反転していないものと反転したものとで送信側装置1から計2回送信される。

【0065】また、受信側装置2では、前記図8に示した場合と同様に、同一の画像フレームについて、送信側

装置1から1回目に送信された反転していない画像フレームについての符号化MBデータを受信して(ステップS21)、これら符号化MBデータの中で正常なものを1枚目の画像フレームとして記憶するとともに(ステップS22)、2回目に送信された反転した画像フレームについての符号化MBデータを受信して(ステップS23)、これら符号化MBデータの中で正常なものを2枚目の画像フレームとして記憶する(ステップS24)

【0066】そして、上記のように記憶された1枚目の画像フレームを復号化するとともに(ステップS25)、2枚目の画像フレームを復号化し、2枚目の画像フレームについては再び反転処理を行う(ステップS26)。次いで、これら復号化された2枚の画像フレームの中から正常なMBデータを選択して1枚の画像フレームを再構成し(ステップS27)、再構成された画像フレームを動画像として画面に出力する(ステップS28)。

【0067】以上のようにして、受信側装置2では、例えば1枚目の画像フレームを基礎として、この基礎となる画像フレーム中で正常なMBデータが得られていない部分について2枚目の画像フレーム中で同一部分のMBデータが正常に得られている場合には、この2枚目中の正常なMBデータを1枚目の画像フレーム中の対応した位置に当てはめていくといった処理を行うことにより、1枚目と2枚目とで共に正常に復号化することができなかった画像部分以外の画像部分を正常に再生することができる。

【0068】このように、同一のMBデータを互いに反転した符号化方向で符号化して送信した場合には、これらMBデータの復号化方向を互いに反転させることができるため、例えば図12に示すように、反転していない画像フレーム41中に発生した誤りによって復号化することができなくなる画像部分の方向と、反転した画像フレーム72中で発生した誤りによって復号化することができなくなる画像部分の方向とを反転させることができる。ここで、図12では、両画像フレームについて、正常に復号化することができない画像部分を斜線部で示した。

【0069】これにより、反転していない画像フレーム41と反転した画像フレーム72を再び反転した画像フレーム73とを重ねた画像フレーム74について、両画像フレームで正常に復号化することができなかった画像部分が重複していない部分については、正常なMBデータを選択して画像フレーム75を再構成することができ、これにより、迅速なる処理により高品質な画像伝送を実現することができる。

【0070】ここで、本発明では、上記した各機能手段11～18及び各機能手段21～28を例えばプロセッサやメモリを備えたハードウェア資源において、プロセッサが制御プログラムを実行することにより構成しても

よく、また、例えばこれら機能手段を独立したハードウェア回路として構成してもよい。また、本発明は上記の制御プログラムを格納したフロッピーディスクやCD-ROM等の記憶媒体として把握することもでき、当該制御プログラムを記憶媒体からコンピュータに入力してプロセッサに実行させることにより、本発明に係る処理を遂行させることができる。

【0071】また、上記実施例では、ブロックデータとしてMBデータを用い、ブロックデータ列としてGOBを用いた場合の例を示したが、これらの構成は任意であり、例えばブロックデータとしてMCUデータが用いられてもよく、また、ブロックデータ列としてスライスが用いられてもよい。また、上記実施例では、画像フレーム中の同一部分についてのMBデータを2回送信した場合の例を示したが、この送信回数としては2回以上であれば任意に設定されてよく、画像伝送に要求される確実性や効率性等に基づいて設定されればよい。

【0072】また、上記実施例では、動画像を構成する各画像フレームについて画像伝送処理を行ったが、本発明による処理の対象としては、例えば静止画像フレームが用いられてもよく、要は、フレーム毎に処理を行うことができればよい。また、上記実施例では、各MBデータ毎に誤り検出を行ったが、誤り検出としては、複数のMBデータをまとめたものを単位として行うこともできる。また、上記実施例では、HDL C手順のフレームフォーマットを用いてMBデータを送信したが、通信手順としては任意の手順が用いられてよい。

【0073】また、本発明を再送方式や誤り訂正方式と併用することにより、より確実な画像伝送処理を行うこともできる。本発明と再送方式とを併用した場合には、例えば送信対象の画像フレーム中の同一部分についてのブロックデータを送信側装置から複数回送信し、受信側装置では、これら複数回受信したブロックデータによっても要求される品質の画像を得ることができなかった場合には、送信側装置に再送処理を要求することができる。このように、同一のブロックデータを一度に複数回送信することにより、送信側装置ではこれら複数回の送信処理毎に応答信号の確認処理を行えばよくなるため、この確認処理に起因した画像送信の遅延を低減させることができる。

【0074】また、本発明と誤り訂正方式とを併用した場合には、送信側装置では送信対象の画像フレーム中の同一部分についてのブロックデータを複数回送信し、受信側装置では、例えば1枚目の画像フレームについての誤りを誤り訂正符号により訂正し、誤り訂正能力を超えた誤りについては、本発明により2枚目以降の画像フレームから正常なブロックデータを選択して1枚目の画像フレームに当てはめることができる。この場合には、送信側装置から複数回送信された同一ブロックデータのすべてに誤りが発生してしまわない限り、正常なブロック

データを選択して画像フレームを再構成することができる。

【0075】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に係る画像伝送システムによると、送信対象の画像フレーム中の同一ブロックデータを送信側装置から受信側装置へ複数回送信するようにしたため、誤りが発生した場合であっても、受信側装置ではこれらのブロックデータから正常なものを選択して再生することができ、これにより、迅速なる処理により高品質な画像伝送を実現することができる。また、本発明は、ブロックデータを複数個まとめたブロックデータ列を送信単位として送信する際に、同一のタイミングで誤りが発生してしまうといった状況等がある場合であっても、同一ブロックデータ列について、一方のブロックデータ列に対して他方のブロックデータ列が包含するブロックデータの並び順序を反転させて送信するようにしたため、同一のブロックデータに誤りが集中して発生してしまうのを防止することができる。

【0076】また、本発明は、送信対象の画像フレーム中の同一ブロックデータ列について、一方のブロックデータ列と他方のブロックデータ列とを符号化方向を反転させて符号化して送信するようにしたため、これら両ブロックデータ列の復号化方向を反転させることができ、これにより、受信側装置では、画像フレーム中の同一部分について受信した複数のブロックデータのすべてが正常に復号化されないといった状況が発生してしまう割合を低減させることができ、迅速なる処理により高品質な画像伝送を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例に係る画像伝送システムの構成例である。

【図2】MBデータの符号化及びMBデータのIDを説明するための図である。

【図3】画像送信制御手段の構成を説明するための図である。

【図4】画像受信制御手段の構成を説明するための図である。

【図5】同一のMBデータを2回送信した場合の処理の一例である。

【図6】画像フレームの再構成処理の一例を説明するための図である。

【図7】受信側装置の一構成例である。

【図8】受信側装置における処理の一例である。

【図9】画像フレームの再構成処理の一例を説明するための図である。

【図10】本発明の一実施例に係る画像伝送システムの構成例である。

【図11】画像の反転処理を説明するための図である。

【図12】画像フレームの再構成処理の一例を説明するための図である。

21

22

【図 13】ブロックデータ間での符号化処理を説明するための図である。

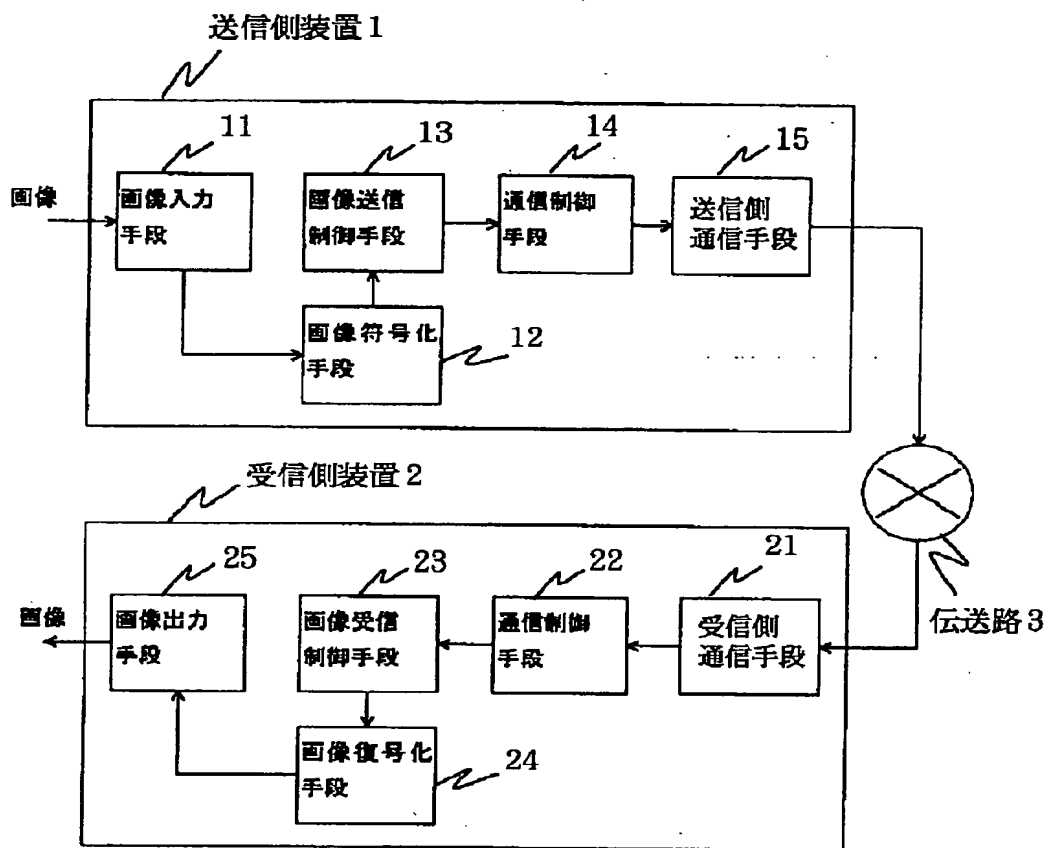
【図 14】復号化処理の際に生じた誤りを説明するための図である。

【符号の説明】

1・・・送信側装置、 2・・・受信側装置、 3・・・伝送路、 11・・・画像入力手段、 12・・・画像符号化手段、 13・・・画像送信制御手段、 14・・・送信側通信制御手段、 15・・・送信側通信手段、 16・・・画像符号化制御手段、 17・・・送信側画像反転手段、 18・・・

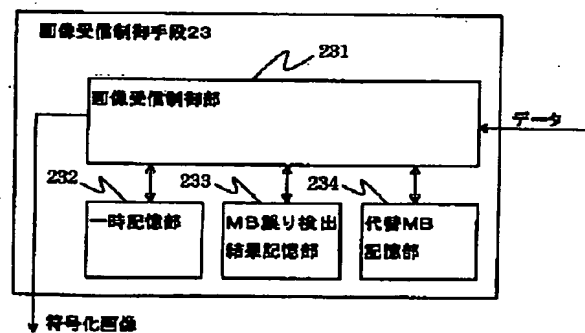
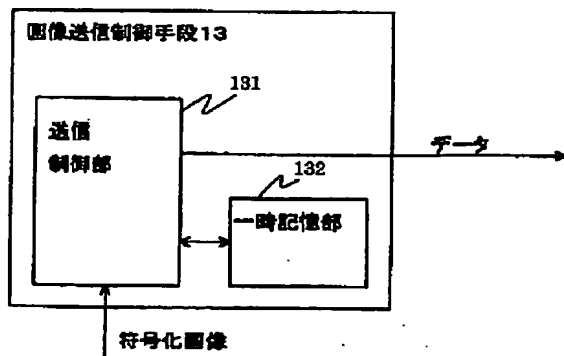
第2の画像符号化手段、 21・・・受信側通信手段、 22・・・受信側通信制御手段、 23・・・画像受信制御手段、 24・・・画像復号化手段、 25・・・画像出力手段、 26・・・第2の画像復号化手段、 27・・・受信側画像反転手段、 28・・・画像誤り補正手段、 131・・・送信制御部、 132・・・送信側一時記憶部、 231・・・画像受信制御部、 232・・・受信側一時記憶部、 233・・・MB誤り検出結果記憶部、 234・・・代替MB記憶部、

【図 1】

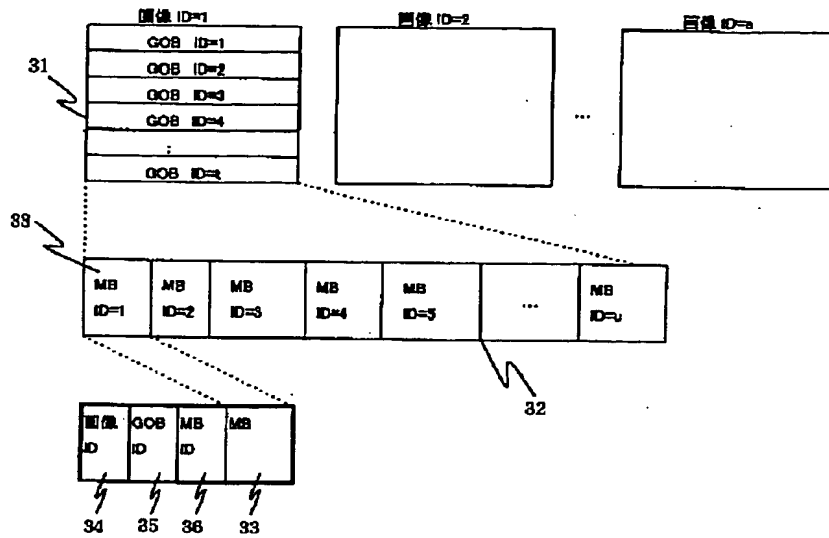


【図 3】

【図 4】

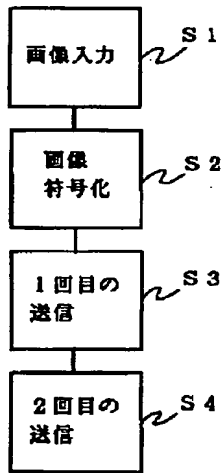


【 図 2 】

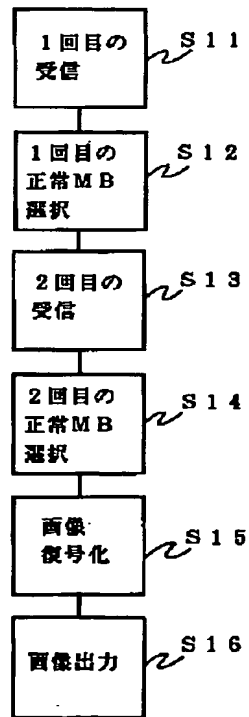


【 図 5 】

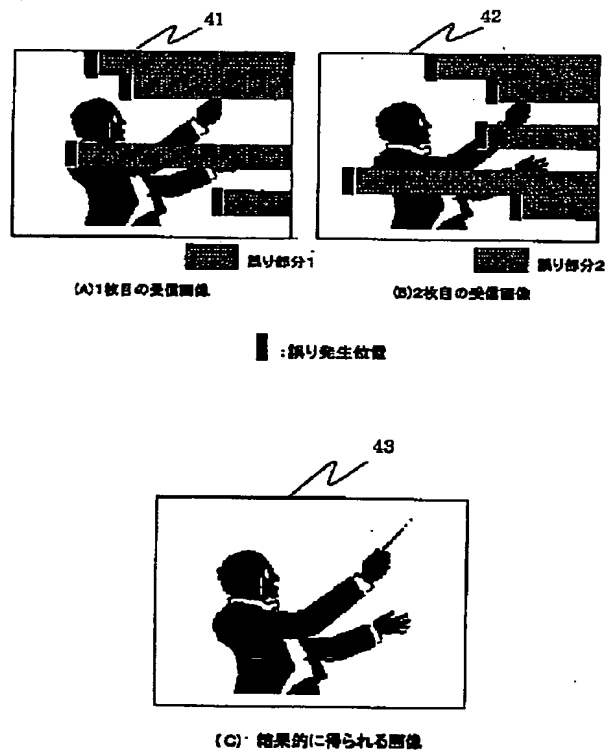
( a ) 送信側装置



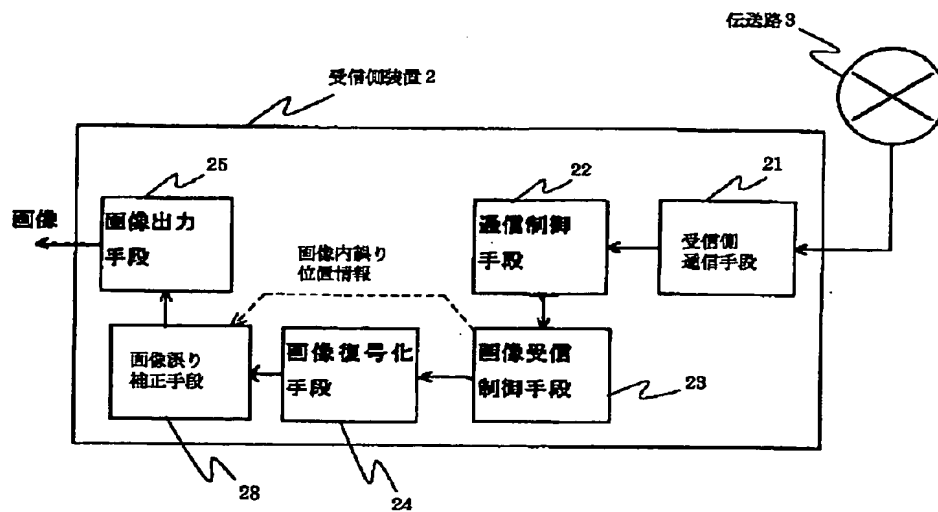
( b ) 受信側装置



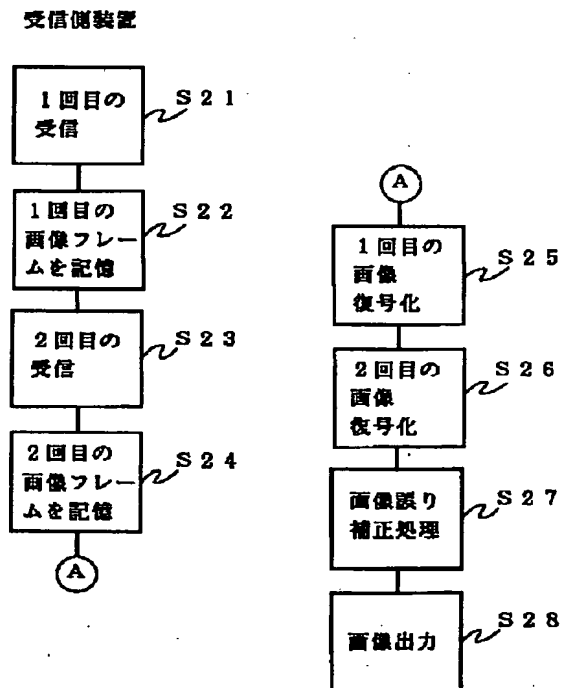
【 図 6 】



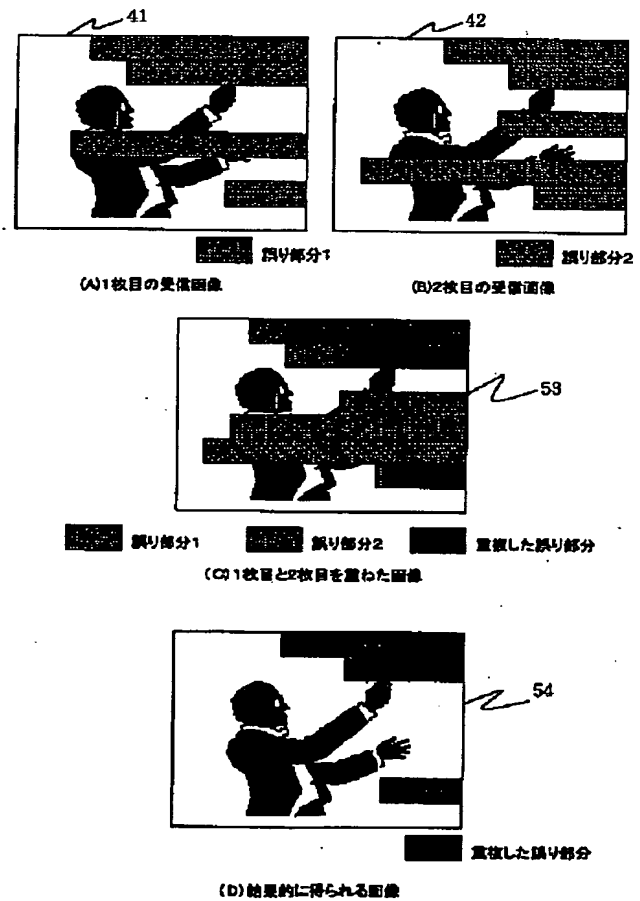
【 図 7 】



【 図 8 】

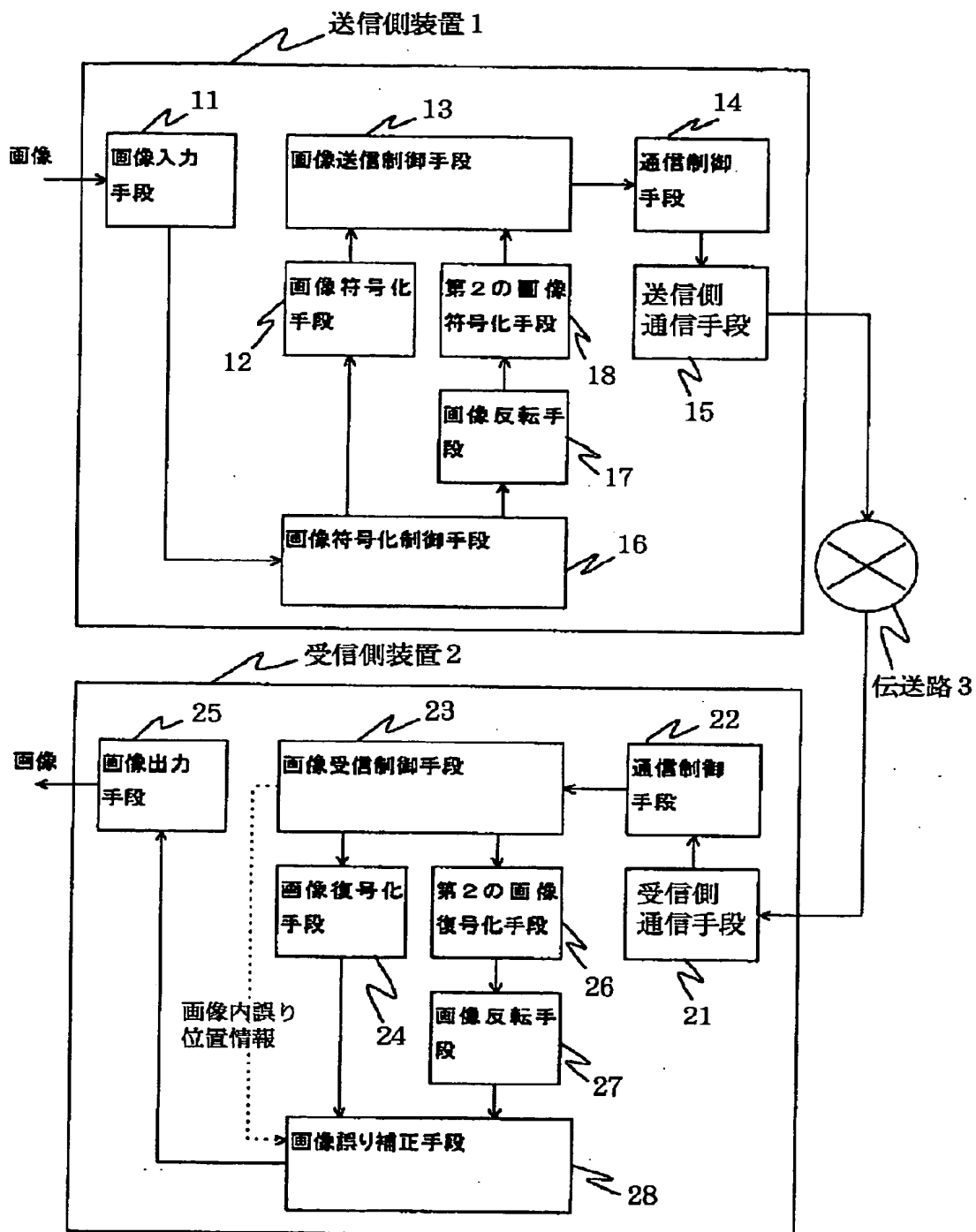


【 図 9 】

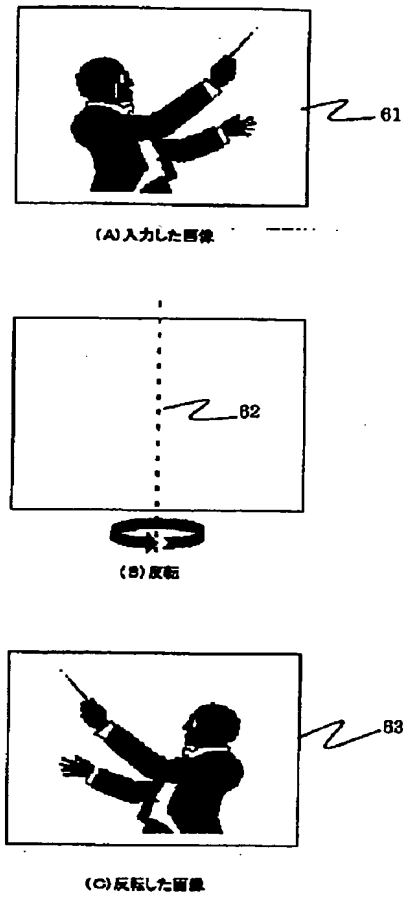




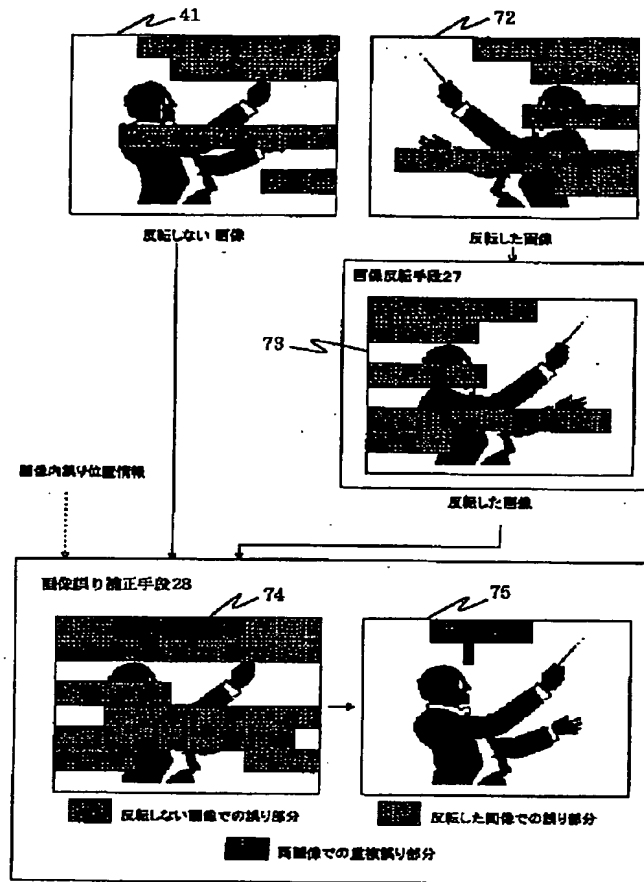
【図 10】



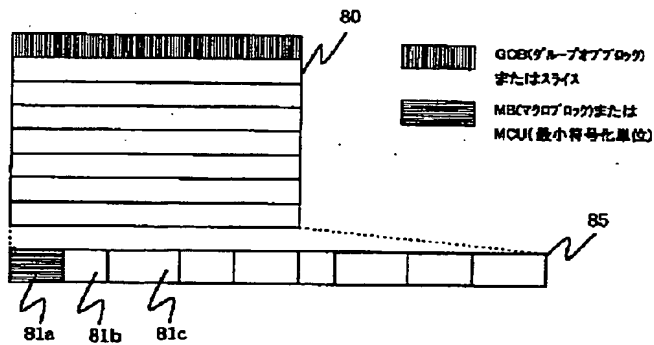
【 図 1 1 】



【 図 1 2 】



【 図 1 3 】



【 図 1 4 】

